

# MECÁNICA Y ONDAS

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 23/02/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 25/01/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MECÁNICA Y ONDAS	MECÁNICA Y ONDAS	2º	ANUAL	12	OBLIGATORIA
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b>Grupo A</b> (Grupo de la mañana)</p> <p>1.- Modesto Torcuato López López: Teoría, problemas y prácticas 2.- Silvia Ahualli Yapur: problemas 3.- Ángel Delgado Mora: prácticas 4.- Felisa Reyes Ortega: prácticas</p> <p><b>Grupo B</b> (Grupo de la tarde)</p> <p>5.- José Callejas Fernández: Teoría, problemas y prácticas 6.- Miguel Ángel Rodríguez Valverde: Teoría, problemas y prácticas 7.- Miguel Ángel Cabrerizo Vílchez: prácticas 8.- Andy Kowalski: prácticas 9.- Francisco Nogueras Lara: prácticas</p>			<p>1.- <a href="mailto:modesto@ugr.es">modesto@ugr.es</a> 2.- <a href="mailto:sahualli@ugr.es">sahualli@ugr.es</a> 3.- <a href="mailto:adelgado@ugr.es">adelgado@ugr.es</a> 4.- <a href="mailto:felisareyes@ugr.es">felisareyes@ugr.es</a> 5.- <a href="mailto:jcalleja@ugr.es">jcalleja@ugr.es</a> 6.- <a href="mailto:marodri@ugr.es">marodri@ugr.es</a> 7.- <a href="mailto:mcabre@ugr.es">mcabre@ugr.es</a> 8.- <a href="mailto:andyk@ugr.es">andyk@ugr.es</a> 9.- <a href="mailto:fnoquer@iaa.es">fnoquer@iaa.es</a></p>		
			<p>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></p> <p>1. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/d58e6e8fd015f8c6e1e06456fd306039">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/d58e6e8fd015f8c6e1e06456fd306039</a> 2. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/20536ede4508c40e03d7dde6e29303b5">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/20536ede4508c40e03d7dde6e29303b5</a> 3. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/64b246c97c4c8ee6f2b25a6b2facoa25">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/64b246c97c4c8ee6f2b25a6b2facoa25</a> 4. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/5166ba7901fc9347a71d5e8339530e6a">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/5166ba7901fc9347a71d5e8339530e6a</a> 5. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/28bcdd28e5684dea3c80229a932ed78e">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/28bcdd28e5684dea3c80229a932ed78e</a> 6. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/53dddcde95da0c43b5bdb07fa2da7131">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/53dddcde95da0c43b5bdb07fa2da7131</a> 7. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/74de33a76ac54a419f6d68dd04e2c924">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/74de33a76ac54a419f6d68dd04e2c924</a> 8. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/8doa6d7901bdd727ec89ba4ab41b23a6">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/8doa6d7901bdd727ec89ba4ab41b23a6</a> 9. <a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/e47c1b7d1">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/e47c1b7d1</a></p>		

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

<sup>2</sup> Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)



	<a href="#">c114ceaa745943a46ed4609</a>
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en FÍSICA y Doble grado en FÍSICA-MATEMÁTICAS	Grado en Matemáticas y Química.
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias de 1er curso del Grado en Física y Doble grado en Física-Matemáticas.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Mecánica Newtoniana: Leyes de conservación, sistemas de referencia en rotación. Sólido Rígido. Oscilaciones. Relatividad Especial. Introducción a la mecánica analítica. Campos centrales. Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios. Ondas mecánicas. Técnicas experimentales de Mecánica y Ondas	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p><b>Transversales</b></p> <p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis.  CT2 Capacidad de organización y planificación.  CT3 Comunicación oral y/o escrita.  CT6 Resolución de problemas.  CT7 Trabajo en equipo.  CT8 Razonamiento crítico.  CT9 Aprendizaje autónomo.  CT10 Creatividad</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.  CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno.  CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.  CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<p><b>De comprensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar en el estudio de la Mecánica newtoniana iniciado en el primer curso.</li> <li>• Empezar a familiarizarse con la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana.</li> <li>• Adquirir los conocimientos correspondientes a la mecánica de vibraciones y ondas.</li> </ul>	



- Adquirir conocimientos básicos de mecánica de fluidos y elasticidad
- Entender los postulados básicos de la relatividad restringida y aplicarlos al desarrollo de la cinemática y dinámica relativista.

#### De acción

- Aprender a abordar problemas típicos de dinámica newtoniana.
- Aprender a estudiar movimientos en sistemas no inerciales.
- Saber elegir sistemas de referencia adecuados a cada problema.
- Saber plantear problemas en el sistema de coordenadas adecuado.
- Entender el carácter ficticio de las fuerzas de inercia.
- Entender los grados de libertad en el movimiento de un sólido rígido.
- Saber calcular momentos de inercia de un sólido rígido
- Aplicar correctamente las ecuaciones del movimiento de un sólido rígido y usar principios de conservación.
- Usar las ecuaciones de Euler.
- Comprender el efecto de las ligaduras sobre los sistemas dinámicos.
- Identificar claramente los distintos tipos de fuerza que actúan sobre un sistema, y saber calcularlas.
- Saber utilizar las leyes de conservación en el estudio del movimiento de un sistema mecánico.
- Saber escribir la lagrangiana de un sistema con diferentes tipos de coordenadas generalizadas y saber obtener las ecuaciones del movimiento a partir de ella.
- Saber escribir la hamiltoniana de un sistema con diferentes tipos de coordenadas generalizadas y saber obtener las ecuaciones del movimiento a partir de ella
- Saber analizar los distintos tipos de órbitas de una partícula en un campo de fuerzas centrales.
- Comprender la fenomenología básica del movimiento oscilatorio, incluyendo las oscilaciones acopladas y la resonancia.
- Asimilar los conceptos básicos del movimiento ondulatorio.
- Saber el tipo de medios que permiten la propagación de una deformación como onda transversal y/o longitudinal
- Usar adecuadamente las transformaciones de Lorentz.
- Relacionar masa (en reposo), momento y energía de una partícula y saber utilizar en un proceso relativista la contribución de la masa al balance energético.
- Analizar procesos relativistas, (colisiones, etc), usando principios de conservación e invariantes.
- Entender los conceptos de tiempo propio y longitud propia.
- Usar la invarianza del intervalo para analizar sucesos y entender los conceptos absolutos de pasado, presente y futuro.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. ANÁLISIS VECTORIAL.
- Tema 2. DINÁMICA NEWTONIANA: REPASO
- Tema 3. EL MOVIMIENTO EN UN SISTEMA EN ROTACIÓN.
- Tema 4. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.
- Tema 5. MECÁNICA ANALÍTICA I: FORMULACIÓN LAGRANGIANA.
- Tema 6. MECÁNICA ANALÍTICA II: FORMULACIÓN HAMILTONIANA.
- Tema 7. FUERZAS CENTRALES.
- Tema 8. MOVIMIENTO OSCILATORIO.
- Tema 9. OSCILACIONES PEQUEÑAS.



- Tema 10. FENÓMENOS ONDULATORIOS y ONDAS MECÁNICAS.
- Tema 11. INTRODUCCIÓN A LA RELATIVIDAD ESPECIAL.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Además de las relaciones de problemas propuestos para cada Tema, existe un catálogo de prácticas de laboratorio a realizar en el laboratorio de Mecánica del Dpto. de Física Aplicada (<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/docencia/mecanica>):

- Práctica 1. PÉNDULO DE FOUCAULT.
- Práctica 2. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO BAJO FUERZAS CENTRALES.
- Práctica 3. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO. GIRÓSCOPO.
- Práctica 4. MOVIMIENTO DE ROTACIÓN, MOMENTO DE INERCIA Y TEOREMA DE STEINER.
- Práctica 5. PÉNDULO DE TORSIÓN, MOMENTO DE INERCIA Y TEOREMA DE STEINER.
- Práctica 6. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO OSCILATORIO.
- Práctica 7. RESONANCIA EN UN OSCILADOR MECÁNICO.
- Práctica 8. OSCILACIONES ACOPLADAS.
- Práctica 9. INTERFERENCIAS EN EL TUBO DE QUINCKE.
- Práctica 10. ONDAS ESTACIONARIAS EN UNA CUERDA.
- Práctica 11. ONDAS SUPERFICIALES EN LÍQUIDOS.
- Práctica 12. EFECTO DOPPLER CON ULTRASONIDOS.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J.B. Marion. *Dinámica clásica de partículas y sistemas*. Reverté, 1985 y nuevas ediciones.
- H. Goldstein. *Mecánica clásica*. Reverté, 1994
- A. Fernandez-Rañada. *Mecánica clásica*. Alhambra Universidad, 1995
- J. R. Taylor, *Mecánica Clásica*, Reverté, 2013. (Existe edición en inglés)
- M. Spiegel, *Mecánica Teórica*, McGraw-Hill.
- H.J. Pain. *The Physics of Vibrations and Waves*, Wiley
- Eugenio Gaité, *Ondas*. Publicaciones de la Universidad de Valladolid 2004
- A. Moncho Jordá, *101 Problemas de Mecánica Teórica*, Ed. Universidad de Granada, 2013

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- K. R. Symon, *Mecánica*, Aguilar.
- L. Landau y E. M. Lifshitz, *Mecánica (Curso de Física Teórica, Vol. I)*, Reverté.
- J. V. José y E. J. Saletan, *Classical Dynamics* Cambridge.
- A. P. French, *Mecánica Newtoniana*, Reverté.
- R. P. Feynman, *Física, Vol. I*, Fondo Educativo Interamericano.
- M. Alonso y E. J. Finn, *Física, Vol. II: Campos y Ondas*, Fondo Educativo Interamericano.
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Teoría Clásica de Campos (Curso de Física Teórica, Vol. II)*, Reverté. (Capítulos 1 y 2)
- B. Hawkins y R. S. Jones, *Classical Mechanics Simulations (The Consortium for Upper Level Physics Software)*, Wiley.
- R. L. Greene, *Classical Mechanics with Maple*, Springer.
- A. P. French, *Vibraciones y Ondas*, Reverté.
- G. L. Kotkin y V. G. Serbo, *Problemas de Mecánica Clásica*, Mir.
- D. A. Wells, *Dinámica de Lagrange*, McGraw-Hill.



- H. Lumbroso, *Problemas resueltos de Mecánica del punto y de los sistemas de puntos*, Reverté.
- E. Gullón de Senespleda y E. López Rodríguez, *Problemas de Física. Vols. I y II*, Librería Internacional de Romo.
- R. Gautreau, W. Savin, *Teoría y problemas de Física Moderna*. Mc Graw-Hill
- I. I. Vovoriov. *La teoría de la relatividad en problemas*. Ed MIR. Moscú

#### ENLACES RECOMENDADOS

##### ADMINISTRATIVOS

[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)

<http://grados.ugr.es/fisica/pages/infoacademica/convocatorias>

<http://grados.ugr.es/fisicamatematicas/pages/infoacademica/convocatorias>

[http://docencia.ugr.es/pages/ordenacion-academica/organizacion\\_docente/2017/nuevasnormaspermancia/!](http://docencia.ugr.es/pages/ordenacion-academica/organizacion_docente/2017/nuevasnormaspermancia/)

##### ACADÉMICOS

<http://prado.ugr.es>

<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- La materia se imparte sobre la base de clases magistrales en las que se explica con el detalle requerido por cada uno de los temas, las ideas fundamentales de la teoría y los métodos necesarios para la resolución de los problemas (7.5 ECTS)
- Las clases de problemas consistirán en la resolución de los problemas de forma conjunta por todos los alumnos en un proceso de discusión (2.5 ECTS)
- Las sesiones prácticas de laboratorio tendrán una duración de 2,5h y se harán por parejas de alumnos que deberán realizar 7 experimentos de entre los arriba listados, además de 1 sesión inicial para Teoría de Errores. Los alumnos deberán elaborar los informes técnicos escritos de cada experiencia (2.0 ECTS)
- La entrega de problemas propuestos resueltos, los seminarios y los trabajos guiados constituirán también una parte importante del desarrollo de la asignatura, fomentando el trabajo autónomo.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La **EVALUACIÓN CONTINUA** se realizará mediante controles informales de seguimiento en clase, exámenes parciales y final de conocimientos, con cuestiones teórico-prácticas y problemas. La resolución y entrega regular de problemas y la participación, preparación y exposición de trabajos también será convenientemente valorada. En el caso de evaluación continua, la asistencia a las clases teóricas y de problemas es voluntaria pero la asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio, y la entrega de todos los informes técnicos, es **obligatoria**. En caso de falta no justificada por parte del alumno, éste será evaluado de forma similar a los alumnos acogidos a la evaluación única final.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** y Convocatoria **ORDINARIA** la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Examen escrito sobre conocimientos: **hasta 65 %** .
- Realización y entrega de las prácticas de laboratorio: **hasta 20%**.
- Entrega de problemas. Preparación y exposición de trabajos. Participación en clase: **hasta 15%**.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** y Convocatoria **EXTRAORDINARIA** la calificación final responderá al siguiente baremo:



- Examen escrito sobre conocimiento: **hasta 80%** .
- Realización y entrega de una práctica de laboratorio: **hasta 20%**. Se guardará la calificación de prácticas de laboratorio al alumno que las tenga superadas en la convocatoria ORDINARIA.

**Para aprobar la asignatura, es necesario tener, al menos, una puntuación igual o superior al 5 (sobre 10) tanto en los exámenes de conocimientos como en las prácticas de laboratorio.**

**EVALUACIÓN ÚNICA:** De acuerdo con la normativa de la Universidad de Granada, al comienzo de curso, los alumnos que deseen realizar la **evaluación única** deberán comunicarlo al profesorado y en el Dpto. de Física Aplicada en el plazo establecido. La evaluación consistirá en un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas más un examen de prácticas de laboratorio. El examen teórico puntuará el 80% y el de laboratorio el 20% restante.

**CONVOCATORIA ESPECIAL.** Los estudiantes que recurran a la Convocatoria Especial mencionada en el artículo 21 de la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la UGR", realizarán un examen teórico de conocimientos y de resolución de problemas. En el caso de que tuvieran que superar también las pruebas correspondientes a las prácticas de laboratorio, tendrían que realizar un examen de prácticas en el laboratorio. El peso de cada contribución a la nota final es el mismo que el indicado para la evaluación única.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Prueba escrita basada en la resolución de problemas teórico-numéricos de todo el programa, fijada el mismo día y hora y realizada en las mismas aulas que la prueba escrita para evaluación continua (convocatorias ordinaria y extraordinaria).
- Prueba práctica de laboratorio basada en la realización individual de una práctica del temario práctico en el laboratorio de Mecánica y la elaboración del correspondiente informe escrito completo in situ. Esta prueba está programada el mismo día pero en diferente turno que la prueba escrita para evaluación continua (convocatorias ordinaria y extraordinaria).

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Guía docente aprobada por el Departamento de Física Aplicada en sesión de Consejo de Departamento de fecha 25 de enero de 2018.

